



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102459902 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080030249. 7

代理人 李强 谭祐祥

(22) 申请日 2010. 03. 11

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

12/433490 2009. 04. 30 US

F04C 2/16 (2006. 01)

F04C 11/00 (2006. 01)

F04C 13/00 (2006. 01)

F04C 15/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/026983 2010. 03. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02010/126651 EN 2010. 11. 04

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 V·科特努尔 D·D·安德森

M·V·德雷克塞尔 T·斯蒂恩

F·哈斯里普尔 H·V·德奥

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

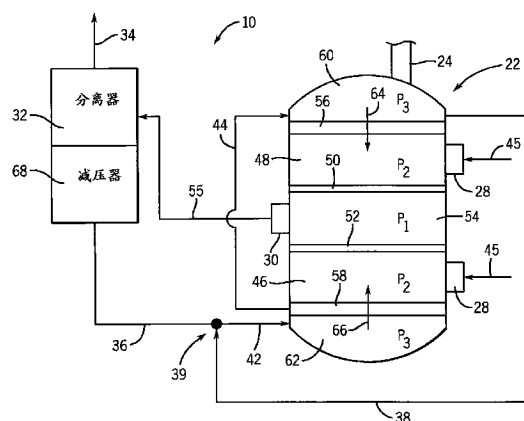
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

用于润滑螺杆泵系统的方法和设备

(57) 摘要

一种泵系统包括入口室、出口室和转子, 转子设置在入口室和出口室内部, 以将过程流体从入口室泵送到出口室并将过程流体引导至分离器。齿轮室构造成从分离器接纳过程流体的一部分。第一组泵轴承和第二组泵轴承联接到转子并由从齿轮室流出的那部分过程流体润滑。管道构造成引导来自泵轴承的那部分过程流体返回齿轮室。润滑泵轴承的那部分过程流体中的一些被允许泄漏到入口室。额外的过程流体被持续地添加到该部分过程流体中, 以补偿泄漏到入口室的流体。



1. 一种用于操作泵系统的方法,包括:
将过程流体以第一压力导入泵壳的入口室内;
旋转设置在所述泵壳内部的多个转子以将所述过程流体以第二压力从所述泵壳的所述入口室泵送到出口室;
将所述过程流体从所述出口室引导至分离器;
将所述过程流体的第一部分从所述分离器导向下游;
将所述过程流体的第二部分以第三压力从所述分离器引导至所述泵的齿轮室;
引导所述过程流体的所述第二部分来润滑第一组泵轴承;
引导所述过程流体的所述第二部分来润滑第二组泵轴承;以及
将来自所述第二组泵轴承的流汇合到所述过程流体的所述第二部分的流,然后将合并流导入所述齿轮室内。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述齿轮室中的多个齿轮各自联接到所述多个转子中的各个的端部。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二压力大于所述第一压力。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第三压力大于所述第一压力,并且所述第二压力大于所述第三压力。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,包括将所述过程流体的一部分从所述第一泵轴承泄漏到第一入口室,并且将所述过程流体的一部分从所述第二泵轴承泄漏到第二入口室。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,将所述过程流体的第二部分以第三压力从所述分离器引导至所述泵的齿轮室包括将过程流体的总流的约15%在与来自所述第二组泵轴承的流汇合之前从所述分离器引导至减压器,以补偿过程流体从所述第一泵轴承和第二泵轴承的泄漏。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述过程流体的第一部分从所述分离器导向下游包括将过程流体的总流的约80%至90%从所述分离器引导至下游单元。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述分离器将颗粒物从所述过程流体分离,并且其中具有减少的颗粒物含量的过程流体包括引导至所述齿轮室的过程流体的所述第二部分。
9. 一种用于操作泵系统的方法,包括:
将流体从泵入口泵送至泵出口;
从所述泵出口将流体流的润滑部分分离;以及
将流体流的所述润滑部分泵送通过循环路径,该循环路径包括联接到所述泵的转子的齿轮泵、第一泵轴承和第二泵轴承。
10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,包括允许一定量的所述润滑部分从所述第一泵轴承和第二泵轴承流入所述泵的入口侧;以及向循环经过所述循环路径的所述润滑部分添加流体以补偿从所述泵轴承流入所述泵的入口侧的所述一定量的所述润滑部分。
11. 一种泵系统,包括:
入口室;
出口室;

转子,其设置在所述入口室和所述出口室内部,以将过程流体从所述入口室泵送至所述出口室并将所述过程流体引导至分离器;

齿轮室,其构造成从所述分离器接纳所述过程流体的一部分;

第一组泵轴承和第二组泵轴承,其联接到所述转子并由从所述齿轮室流出的所述过程流体的所述部分润滑;以及

管道,其构造成引导来自所述泵轴承的所述过程流体的所述部分返回所述齿轮室;

其中,允许润滑所述泵轴承的所述过程流体的所述部分中的一些泄漏到所述入口室,并且其中,额外的过程流体被持续地添加到所述过程流体的所述部分以补偿泄漏到所述入口室的流体。

12. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,出口室压力大于入口室压力,并且其中所述泵轴承内的压力大于所述入口室压力。

13. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,包括在所述齿轮室内的齿轮,其中各个齿轮联接到转子的相应端部,并且所述齿轮构造成使所述过程流体作为润滑剂循环经过所述泵轴承。

14. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,泵轴承联接到各个所述转子的各个端部。

15. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,引导至所述齿轮室的来自所述分离器的过程流体的所述部分包括来自所述分离器的过程流体的总流的约 10% 至 20%。

16. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,包括减压器,其从所述分离器接纳所述过程流体并将所述过程流体引导至所述齿轮室,以补偿泄漏到所述入口室的所述过程流体。

17. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,所述分离器将颗粒物从所述过程流体分离,并且其中具有减少的颗粒物含量的过程流体被引导至所述齿轮室。

18. 一种泵系统,包括:

入口室;

出口室;

转子,其设置在所述入口室和所述出口室内部,并且构造成彼此啮合,以将多相过程流体从所述入口室引导至所述出口室;以及

入口,其设置为邻近所述入口室,并且构造成将所述多相过程流体大致切向地导入所述入口室以及旋动所述多相过程流体,以减少来自所述多相过程流体的颗粒物在所述入口室中的沉淀。

19. 根据权利要求 18 所述的系统,其特征在于,包括齿轮室,其构造成在由分离器分离所述多相过程流体之后从所述出口室接纳所述多相过程流体的一部分。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,其特征在于,经分离的多相过程流体被所述齿轮室接纳并由所述齿轮室中的齿轮泵送以润滑泵轴承。

21. 根据权利要求 19 所述的系统,其特征在于,包括泵轴承,其构造成从所述齿轮室接纳经分离的多相过程流体的一部分,其中来自所述泵轴承的所述经分离的多相过程流体的所述部分中的一些构造成泄漏到所述入口室。

用于润滑螺杆泵系统的方法和设备

技术领域

[0001] 本文所公开的实施例大体上涉及螺杆泵,且更具体而言,涉及多相螺杆泵的润滑和过程流体管理。

背景技术

[0002] 螺杆泵是使用两个或更多个螺杆沿轴线输送高粘度或低粘度流体或流体混合物的旋转式正位移泵。双螺杆泵典型地具有两个相互啮合的反向旋转的转子螺杆。相互啮合的螺杆与衬套或壳之间的体积或腔体围绕螺杆的螺纹在轴向上输送特定体积的流体。当螺杆旋转时,流体体积从泵的入口输送到出口。在一些应用中,双螺杆泵用来帮助从陆上井和海底井抽出油和气。双螺杆泵降低储物上的背压,且从而使得能从储物获得更高的总采收率。

[0003] 在许多情况下,双螺杆泵可用来从海底井泵送可被处理以生产石油产品的多相流体。因此,双螺杆泵可构造成防止过程流体流入轴承、正时齿轮、马达、环境等。具体地讲,双螺杆泵可在各个转子的各端上使用轴密封,从而总共需要四个密封。轴密封典型地还需要使用润滑剂冲出(flush)系统,该系统使密封系统的摩擦表面保持清洁并从密封表面移除热量。

[0004] 此外,在该示例中,用来润滑包括联接到转子螺杆的轴承的双螺杆泵系统的各个部分的系统可能需要额外的部件和维护。这种单独的润滑系统增加了螺杆泵系统的成本和维护。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种用于操作泵系统的方法,该方法包括:将过程流体以第一压力导入泵壳的入口室内;旋转设置在泵壳内部的多个转子,以便将过程流体以第二压力从泵壳的入口室泵送到出口室;以及将过程流体从出口室引导至分离器。将过程流体的第一部分从分离器导向下游,并且将过程流体的第二部分以第三压力从分离器引导至泵的齿轮室。引导过程流体的第二部分来润滑第一组泵轴承,且然后引导过程流体的第二部分来润滑第二组泵轴承。来自第二组泵轴承的流接着汇合到过程流体的第二部分的流,然后将合并流导入齿轮室内。

[0006] 类似的方法可包括:将流体从泵入口泵送至泵出口;将流体流的润滑部分从泵出口分离;以及将流体流的润滑部分泵过循环路径,该循环路径包括联接到泵的转子的齿轮泵、第一泵轴承和第二泵轴承。

[0007] 本发明还提供了一种泵系统,该泵系统包括入口室、出口室和转子,转子设置在入口室和出口室内部,以将过程流体从入口室泵送到出口室并将过程流体引导至分离器。齿轮室构造成从分离器接纳过程流体的一部分。第一组泵轴承和第二组泵轴承联接到转子并由从齿轮室流出的那部分过程流体润滑。管道构造成引导来自泵轴承的那部分过程流体返回齿轮室。允许润滑泵轴承的那部分过程流体中的一些泄漏到入口室。额外的过程流体持

续地添加到该部分过程流体中,以补偿泄漏到入口室的流体。

附图说明

[0008] 当参考附图阅读下面的具体实施方式时,本发明的这些和其它特征、方面和优点将变得更好理解,其中,在所有图中类似的标记表示类似的部件,在附图中:

[0009] 图 1 是根据本技术的实施例的螺杆泵系统和生产平台的图示;

[0010] 图 2 是根据本技术的实施例的如图 1 中所示的包括分离器的螺杆泵系统的透视图;

[0011] 图 3 是根据本技术的实施例的如图 2 中所示的螺杆泵系统的示意图,其包括用于贯穿螺杆泵组件来分离和引导过程流体的系统;

[0012] 图 4 是根据本技术的实施例的如图 1 中所示的螺杆泵系统的详细透视图;

[0013] 图 5 是根据本技术的实施例的如图 4 中所示的螺杆泵系统的详细分解图;

[0014] 图 6 是根据本技术的实施例的螺杆泵系统内的部件的详细侧视图,其包括转子螺杆、齿轮和转子护罩;

[0015] 图 7 是根据本技术的实施例的如图 6 中所示的螺杆泵系统内的某些部件的详细透视图;

[0016] 图 8 是根据本技术的实施例的螺杆泵系统内的转子护罩的详细端视图;

[0017] 图 9 是根据本技术的实施例的如图 8 中所示的螺杆泵系统内的转子护罩的详细侧视图;以及

[0018] 图 10 和 11 是根据本技术的实施例的螺杆泵系统的示意图,其包括用来在多相过程流体进入螺杆泵的入口室时旋动该多相过程流体以防止颗粒沉淀的构造。

具体实施方式

[0019] 图 1 是螺杆泵系统 10 的示意图,该系统可设有泵送流体以用于处理、储存和 / 或输送的生产平台 12。如图所示,螺杆泵系统 10 可经由管道或立管 14 连接到生产平台 12,管道或立管 14 可用来将过程流体传送至平台。过程流体可以是多相流体,例如来自海底钻机的原油基流体。此外,螺杆泵系统 10 可位于海底或洋底 16 上,其中螺杆泵系统 10 将过程流体泵送到漂浮在海洋表面 18 上或锚固到海底的生产平台。如图所示,螺杆泵系统 10 可位于到生产平台 12 距离 20 处,其中泵用来产生将过程流体泵送到表面 18 所需的压力和力。在另一个实施例中,螺杆泵系统 10 可位于工厂或化工厂内,并且可构造成将多相过程流体引导至接受罐或用于处理或储存的其它结构。在图示示例中,螺杆泵系统 10 可能在从海底井抽取油和 / 或气期间有用,以便降低背压以及有助于抽取油和 / 或气。在所描绘的实施例中,螺杆泵系统 10 使用两个相互啮合的螺杆来泵送过程流体。在该示例中,螺杆泵可被称为双螺杆泵。

[0020] 螺杆泵系统 10 包括若干部件,这些部件可能需要润滑并且可能由于暴露于过程流体内的颗粒物而易受磨损和破裂。特别地,螺杆泵系统 10 内的螺杆可联接到轴承,该轴承需要润滑以便正常运行和避免故障。此外,在一些实施例中,润滑系统可能需要单独的一套部件和润滑剂,以便恰当地润滑泵。如图所示,可通过将多相过程流体引导穿过管道回路和用于从过程流体分离颗粒的系统来实现泵轴承的润滑。在已将过程流体处理、传送和引

导至螺杆泵系统 10 内的位置以使其适用于润滑泵部件之后,过程流体可润滑螺杆泵系统 10 内的部件。此外,如果允许颗粒在某些位置沉积,则位于由螺杆泵系统 10 泵送的多相过程流体内的颗粒可对螺杆泵系统 10 内的部件造成损坏。因此,如下文讨论的,实施例包括可用来研磨颗粒物以将其压碎的齿轮,从而减小过程流体内的颗粒物的大小,从而使其适于润滑螺杆泵系统 10 内的部件和转子。

[0021] 图 2 是螺杆泵系统 10 的实施例的详细透视图。如图所示,螺杆泵系统 10 包括双螺杆泵 22,双螺杆泵 22 包括用来将过程流体以高压引导至下游位置的两个螺杆或转子。在其它实施例中,螺杆泵 22 可包括相互啮合以泵送过程流体的两个以上的螺杆。其中一个螺杆可联接到驱动轴 24,驱动轴 24 可联接到马达 26。马达 26 和驱动轴 24 产生用来驱动主动转子的旋转输出,主动转子经由齿轮联接以驱动从动转子,从而产生将过程流体导向下流所必需的压力和力。诸如石油基多相流体的过程流体可经由流体进口 28 进入双螺杆泵 22。通过旋转转子螺杆的啮合的螺纹,经由流体出口 30 从双螺杆泵 22 驱动过程流体。流体输出可被引导至管道,且从而引导至分离器 32。分离器 32 可构造成从多相过程流体中移除一部分颗粒。此外,分离器 32 也可构造成降低多相过程流体的气体含量,从而增加过程流体的液体部分。备选地,分离器 32 可构造成移除过程流体的液体部分以将过程流体的气体部分经由管道 34 导向下流。如图所示,管道 34 可沿一定路线通向下流装置或单元,例如,生产平台 12 或另一个处理单元。分离器 32 可构造成将经分离的过程流体的一部分经由管道 34 导向下流,同时将经分离的过程流体的另一部分引导至管道 36,管道 36 可用来再循环经分离的多相过程流体。

[0022] 在所描绘的实施例中,被引导穿过管道 36 的经分离的多相过程流体可与经由管道 38 引导的来自螺杆泵系统 10 的端部室的过程流体汇合。如图所示,来自管道 36 和 38 的流经由接头 39(得到)的汇合物可传送至室 40 以进行处理。例如,室 40 可用来冷却将经由管道 42 传送至双螺杆泵 22 的端部室的循环润滑流。如图所示,经由管道 36 引导的经分离的过程流体的一部分的再循环流与经由管道 38 引导的流一起来使过程流体在整个螺杆泵系统 10 内再循环,以便润滑系统内的部件并减少过程流体内的颗粒。如下文详细描述,管道和流体回路可用来减少过程流体内的颗粒的沉淀,从而减少螺杆泵系统 10 部件的停机时间和磨损。此外,管道 44 可用来在双螺杆泵 22 的端部室之间循环过程流体,其中管道 44 引导经分离的多相过程流体来润滑泵轴承,从而确保双螺杆泵 22 的平稳运行。

[0023] 图 3 是螺杆泵系统 10 的示意图,该系统包括用于螺杆泵系统 10 的部分之间的流体连通的管道。特别地,螺杆泵系统 10 内的管道和室的构造、流、压力、处理和定向使系统能够被过程流体润滑,同时减少过程流体内的颗粒或污染物以改善泵送操作。如图所示,双螺杆泵 22 包括将过程流体流 45 引导至入口室 46 和 48 的流体进口 28。入口室 46 和 48 构造成接纳过程流体并被诸如隔板分离器 50 和 52 的刚性结构或壁包围。此外,出口室 54 位于入口室 46 和 48 之间。出口室 54 通过隔板 50 和 52 与入口室 46 和 48 分开,这使得能够管理相应的室内部和之间的压力。出口室 54 可构造成当过程流体流出物 55 被引导至分离器 32 时将多相过程流体通过流体出口 30 导出。此外,入口室 46 和 48 也可被诸如上径向轴承法兰 56 和下径向轴承法兰 58 的挡板包围。

[0024] 包括轴承法兰 56 和 58 的挡板以及隔板 50 和 52 使入口室 46 和 48 能够与相邻的出口室和端部室分离,从而允许流体流动和压力管理。如图所示,上端部室 60 可联接到上

径向轴承法兰 56。相似地,下端部室 62 联接到下径向轴承法兰 58。端部室 60 和 62 可各自包含泵轴承,以允许双螺杆泵 22 内的螺杆的平滑旋转。泵轴承由再循环的过程流体和泵系统 10 的管道润滑。例如,上端部室 60 可包括第一组泵轴承,其中各个轴承联接到转子螺杆中的各个的上端。此外,下端部室 62 可包含联接到转子螺杆的下端的第二组泵轴承。轴承可以是有利于轴旋转的任何合适的轴承,例如轴颈轴承。例如,轴颈轴承可支撑转子轴,在这里,轴(也称为轴颈)可在带有一层油或润滑剂的轴承内旋转,该油或润滑剂通过流体动力学效应将两个部件分离。在一个示例中,用于轴颈轴承的润滑剂可以是具有减少的颗粒物的过程流体。

[0025] 下端部室 62 还可包括一对齿轮,其中各个齿轮联接到转子的端部。齿轮将力和动力从主动转子传递至从动转子并可称为正时齿轮。如下文将详细描述,当过程流体流过齿轮时,齿轮可用来压碎过程流体内的颗粒,从而使过程流体能够适于润滑泵轴承。在压碎过程流体内的颗粒之后,过程流体可被传送以润滑端部室 60 和 62 内的泵轴承。因此,齿轮不仅用来在转子之间传递机械能,而且用来泵送润滑流体和将流体内的任何颗粒研磨至可接受的大小,以用于润滑和避免磨损。例如,经分离的多相过程流体可流入接头 39 内,在这里,管道 38 内的流与经分离的多相过程流体汇合以形成进入下端部室 62 的合并流 42。在流入下端部室 62 内时,过程流体的全部部分可流过齿轮,齿轮构造成压碎颗粒,从而减小过程流体内的颗粒大小。在压碎颗粒之后,多相过程流体可被传送以润滑下端部室 62 内的泵轴承。此外,包括压碎的颗粒的过程流体也可经由管道 44 传送至上端部室 60,在这里,过程流体被引导至位于上端部室 60 内的泵轴承。当流体贯穿上端部室 60 而循环时,过程流体的一部分可经由管道 38 来引导,以与来自管道 36 的经分离的多相过程流体汇合。因此,来自管道 36 和 38 的流的汇合物可被视为流体连通回路内的补给或再循环流。

[0026] 此外,入口室 46 和 48 之间的挡板可构造成允许泄漏 64 和 66,其中过程流体可构造成从端部室 60 和 62 泄漏到入口室 46 和 48 内。特别地,泄漏 64 和 66 是用来润滑泵轴承的那部分经分离的多相过程流体中的一些,且因此可包括与进入入口室的过程流体流 45 相比大小减小的颗粒。因此,挡板内的泄漏 64 和 66 可使具有减小的颗粒浓度和大小的过程流体能够改善在入口室 46 和 48 内、沿着转子螺杆以及通向出口室 54 的流。例如,通过与进入入口的颗粒增加的流体 45 混合以及将其稀释,包括减小的颗粒的过程流体可搅拌或减少过程流体的进入流 45 内的颗粒的沉淀。备选地,在没有泄漏 64 和 66 的构造中,过程流体的进入流 45 可包括大量的颗粒,这些颗粒可能在入口室 46 和 48 内沉淀,从而削弱在入口室 46 和 48 与出口室 54 之间的流体流。此外,颗粒在入口室内的沉淀和/或积聚可在螺杆泵系统 10 内导致故障或需要维护。如可被理解的,其中可使用螺杆泵的工业环境强调对最小的停机时间和维护的需要。因此,减少了颗粒和颗粒大小的过程流体经由泄漏 64 和 66 进行的泄漏改善了贯穿双螺杆泵 22 的过程流体流动,同时减少了维护。此外,经由合并流 42 进入下端部室 62 的过程流体的补给或补偿可使得流体的稳定的流动或补偿能够解决流体回路内的泄漏 64 和 66。

[0027] 螺杆泵系统 10 还可包括减压器 68,减压器 68 构造成从分离器 32 至端部室 62 的流体流路径的一部分。如图所示,减压器 68 可联接分离器 32,其中减压器 68 允许在流体沿管道 36 和 42 流入端部室 62 时降低压力。此外,双螺杆泵 22 内的压力被管理以控制回路内的流体流。例如,出口室 54 内的压力 P_1 可显著大于入口室 46 和 48 内的压力 P_2 。这种

从 P_2 到 P_1 的压力增加由双螺杆的泵送动作引起。此外,端部室 60 和 62 内的压力 P_3 可略大于入口室 46 和 48 内的压力 P_2 。 P_3 和 P_2 之间的这种压差可有助于泄漏 64 和 66。压力 P_1 可显著大于压力 P_3 ,这使得需要将减压器 68 定位在流体流回路内的分离器 32 与端部室 60 和 62 之间。减压器 68 可为任何合适的类型,例如再循环阀、固定几何形状的孔板等。

[0028] 图 4 是双螺杆泵 22 的实施例的详细透视图。在该实施例中,双螺杆泵 22 包括上端部室 60 和下端部室 62。主动转子轴 24 构造成进入上端部室 60 以驱动螺杆转子。此外,上端部室 60 联接到上径向轴承法兰 56。相似地,下端部室 62 联接到下径向轴承法兰 58。轴承法兰 56 和 58 各自联接到中央泵壳罩 70,中央泵壳罩 70 可包含入口室 46 和 48 以及出口室 54。入口室 46 和 48 可联接到流体入口 28,流体入口 28 传送来自海底井或其它流体供应单元的多相过程流体。如下文将详细讨论的,流体入口 28 相对于圆柱形的中央泵壳罩 70 切向地定位。因此,流体入口 28 旋动过程流体的进口流,从而搅拌和混合过程流体内的颗粒,以防止颗粒在入口室 46 和 48 中沉淀和积聚。流体出口 30 联接到出口室 54 并构造成将过程流体引导至分离器 32。此外,管道,包括管道 36、38、42 和 44,可构造成贯穿双螺杆泵 22 来引导过程(流体),以润滑螺杆泵部件和将多相过程流体引导至下游单元。

[0029] 图 5 是双螺杆泵 22 的详细分解图。如图所示,双螺杆泵 22 包括端部室 58 和 60 以及中央泵壳罩 70。此外,齿轮 72 可位于齿轮壳体 74 内部,齿轮壳体 74 位于下端部室 62 内。如此前讨论的,齿轮 72 可构造成当过程流体流过齿轮时研磨颗粒物以减小颗粒的大小。齿轮板 76 位于下端部室 62 内并可联接到齿轮壳体 74 和下径向轴承法兰 58。转子护罩 78 可联接到下径向轴承法兰 58。转子护罩 78 可构造成允许转子轴在护罩内旋转并使得过程流体能够从下端部室 62 泄漏到入口室。转子护罩 78 可为带有允许可控地泄漏到入口室 46 的间隙的某些几何形状。如下文将详细讨论的,上室 60 也可包括转子护罩,以允许可控地泄漏到入口室 48。

[0030] 驱动轴 24 可联接到构造成驱动从动转子 82 的主动转子 80,其中转子 80 和 82 设置在转子护罩 78 内并且各自联接到齿轮 72。因此,从动转子 82 通过齿轮 72 的旋转机械地驱动,齿轮 72 的旋转由来自联接到马达 26 的主动转子 80 和轴 24 的旋转输出所启动。主动转子 80 和从动转子 82 可被称为转子、螺杆、螺纹或它们的组合,它们啮合在一起并旋转以驱动流体通过泵 22。此外,双螺杆泵 22 包括在中央泵壳罩 70 内的泵衬套 84。泵衬套 84 可设置在转子 80 和 82 周围并可挠曲以防止泵衬套 84 在泵送过程期间粘合到螺杆。此外,泵衬套 84 邻近且联接到将出口室 54 与入口室 46 和 48 分开的隔板 50。泵衬套 84 可包括可位于入口室 46 和 / 或 48 内的狭槽 86,以使过程流体能够流入转子螺纹内,从而能够泵送。此外,转子衬套 84 还可包括狭槽 88,该狭槽使泵能够让过程流体流出泵衬套 84、流到出口室 54 并流过流体出口 30。转子 80 和 82 包括穿过上径向轴承法兰 56、推力轴承板 90 和套环 92 的轴。上推力轴承板 94 可联接到推力轴承板 90,从而包围套环 92 及转子 80 和 82 的端部。因此,推力轴承板 90、套环 92 和推力轴承板 94 可形成端部室 60 内的上轴承组,该上轴承组可由再循环的过程流体润滑。

[0031] 图 6 是双螺杆泵 22 内包括的部件的实施例的详细侧视图。如图所示,转子 80 和 82 可联接到齿轮 72,齿轮 72 可位于各个转子轴的端部处。齿轮 72 可构造成相互啮合,从而由主动转子 80 的旋转和机械输出驱动从动转子 82。此外,齿轮 72 构造成以便减小颗粒物和过程流体并贯穿双螺杆泵 22 来泵送过程流体。当贯穿双螺杆泵 22 来泵送过程流体

时,过程流体可能通过上转子护罩 96 以及下转子护罩 78 泄漏。因此,通过转子护罩 78 和 96 泄漏的过程流体可包括减小的颗粒含量和大小,从而使得泄漏的过程流体能够搅拌并减少入口室 46 和 48 内的颗粒的沉淀。如此前讨论的,螺杆泵系统 10 可构造成引导过程流体以允许润滑包括泵轴承的部件,并且使过程流体能够通过减少再循环的过程流体中的颗粒大小而增强过程流体流。此外,包括由管道 42 引导的流体的再循环的过程流体可用来补给或补偿过程流体到入口室 46 和 48 内的泄漏。备选地,可使用其它机构将过程流体从端部室 60 和 62 泄漏到中央泵壳罩 70 内。例如,通过压差打开的单向阀和 / 或管道可用来将过程流体引导或泄漏到中央泵壳罩 70 内的室。因此,进入泵壳罩 70 的流体构造成搅拌或搅动进入泵的流体,从而减少颗粒的沉淀。

[0032] 图 7 是双螺杆泵 22 内包括的部件的实施例的详细透视图。如图所示,主动转子 80 和从动转子 82 相互啮合,其中设置在转子轴上的螺纹连锁以将过程流体从转子的周边部分附近的入口室 46 和 48 驱动至位于转子中心附近的出口室 54。此外,齿轮 72 各自联接到转子 80 和 82 的端部以压碎颗粒并对转子的旋转定时。齿轮 72 构造成以便压碎或研磨过程流体内的颗粒,从而使过程流体能够润滑联接到转子 80 和 82 的各个端部的轴承。如图所示,泵轴承构造成支撑转子 80 和 82 并使它们能够旋转,从而使过程流体能够平滑地流过螺杆泵系统 10。在一个实施例中,齿轮 72 可由合适的耐用材料构成。例如,齿轮 72 可由诸如渗碳的碳化钨的渗碳的碳化物构成,其中齿轮 72 被形成和构造成以便研磨过程流体内的颗粒物,而不在研磨过程期间磨蚀或破坏齿轮 72。在来自各个齿轮的两个齿接触的地方,各个齿轮 72 的齿可彼此接触,从而产生高应力接触,以压碎过程流体中的颗粒。另外,齿轮 72 可以是直齿轮或另一种合适的几何形状。

[0033] 双螺杆泵 22 还包括转子护罩 96,转子护罩 96 可联接到转子 80 和 82 的端部并可构造成使颗粒减小的过程流体能够泄漏到入口室 46 和 48 内。在齿轮 72 已压碎过程流体内的颗粒之后,齿轮可构造成泵送过程流体以润滑泵轴承,其中过程流体接着经由转子护罩 78 和 96 泄漏到入口室 46 和 48 内,从而减少颗粒的沉淀以改善过程流体的流动。

[0034] 图 8 是转子护罩 72 和 96 的示例的详细端视图。转子护罩 72 和 96 在结构和设计上相同,并且可各自被放置在转子 80 和 82 的端部上。此外,转子护罩 72 和 96 可由在接头 98 处连结的两个单独的部件构成,或者可由单个部件构成,其中两个圆形结构是可被铸造或以任何合适方式形成的单个整体构件的一部分。此外,转子护罩 72 和 96 可由诸如不锈钢的任何耐用材料构成。转子护罩 72 和 96 包括一对圆柱形开口 100,这对开口构造成使得各个转子轴能够穿过护罩。因此,开口 100 构造成使得端部室 60 和 62 与中央泵壳罩 70 内的室之间能够流体连通。过程流体从端部室 60 和 62 的泄漏可通过部件之间的公差和间距以及管理系统内的压力来控制。转子护罩 72 和 96 也可包括用来将转子护罩附连到轴承法兰 56 和 58 的法兰 102。转子护罩 72 和 96 可经由螺钉、焊缝或其它合适的联接机构联接到径向轴承法兰 56 和 58。

[0035] 图 9 是转子护罩 72 和 96 的侧视图。转子护罩 72 和 96 包括突入到双螺杆泵 22 的入口室 46 和 48 内的突出部分 104。此外,转子护罩 72 和 96 还包括突出部分 106,突出部分 106 突入到径向轴承法兰 56 和 58 内,从而使法兰 102 能够联接到径向轴承法兰的内表面。突出部分 104 可具有大约 14.5 英寸 (36.8cm) 的直径 108。此外,突出部分 106 可具有大约 14.25 英寸 (36.2cm) 的直径距离 110。护罩开口可具有大约 11 英寸 (27.9cm) 的内

径距离 112。然而应当理解,可使用其它尺寸和尺寸关系。如图所示,转子护罩 72 和 96 可构造成允许具有减小的颗粒大小和含量的过程流体泄漏到泵壳 70 内的室中,以稀释来自进入的过程流体的颗粒并减少入口室 46 和 48 内的颗粒的沉淀。

[0036] 图 10 是包括位于入口室 46 和 48 上的入口的双螺杆泵 22 的示例的示意图。入口 28 (也在图 4 中示出) 构造成引导相对于入口室 46 和 48 相切的过程流体入口流 45。因此,圆柱形入口室 46 和 48 内的切向位置 114 使过程流体能够围绕室旋动,如流图案 116 所示。如图所示,流图案 116 围绕中心轴线 118 以及入口室 46 和 48 旋动,从而搅拌过程流体内的颗粒以改善流体流并减少泵室内的颗粒的沉淀。通过改善过程流体流和减少颗粒沉淀,切向入口位置 114 减少磨损和破裂,并提高双螺杆泵 22 的泵送性能的效率。因此,当转子旋转时,过程流体流过转子 80 和 82,从而将过程流体从入口室 46 和 48 泵送到出口室 54 并泵送出该室,如出口流 30 所示。

[0037] 图 11 是图 10 中所示的示意图的俯视图。如图所示,过程流体入口流 45 的切向位置 114 使得能够有围绕轴线 118 的漩涡流 116。由入口流 45 的切向进入提供的改善的流特性和减少的沉淀使得贯穿螺杆泵系统 10 能够有改善的过程流体流。

[0038] 本发明的技术效果包括减少螺杆泵部件的磨损和维护。此外,实施例还通过消除专用润滑系统和部件而导致螺杆泵系统的简化的组装和维护。而且,所公开的实施例可通过管理系统中的压力以控制流体流来改善系统性能。

[0039] 该书面描述用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使本领域任何技术人员能实施本发明,包括制造和使用任何装置或系统以及执行任何包括在内的方法。本发明的可获得专利保护的範圍由权利要求所限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果这种其它示例具有与权利要求的字面语言没有不同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差别的等同结构元件,则这种其它示例意图在权利要求的范围内。

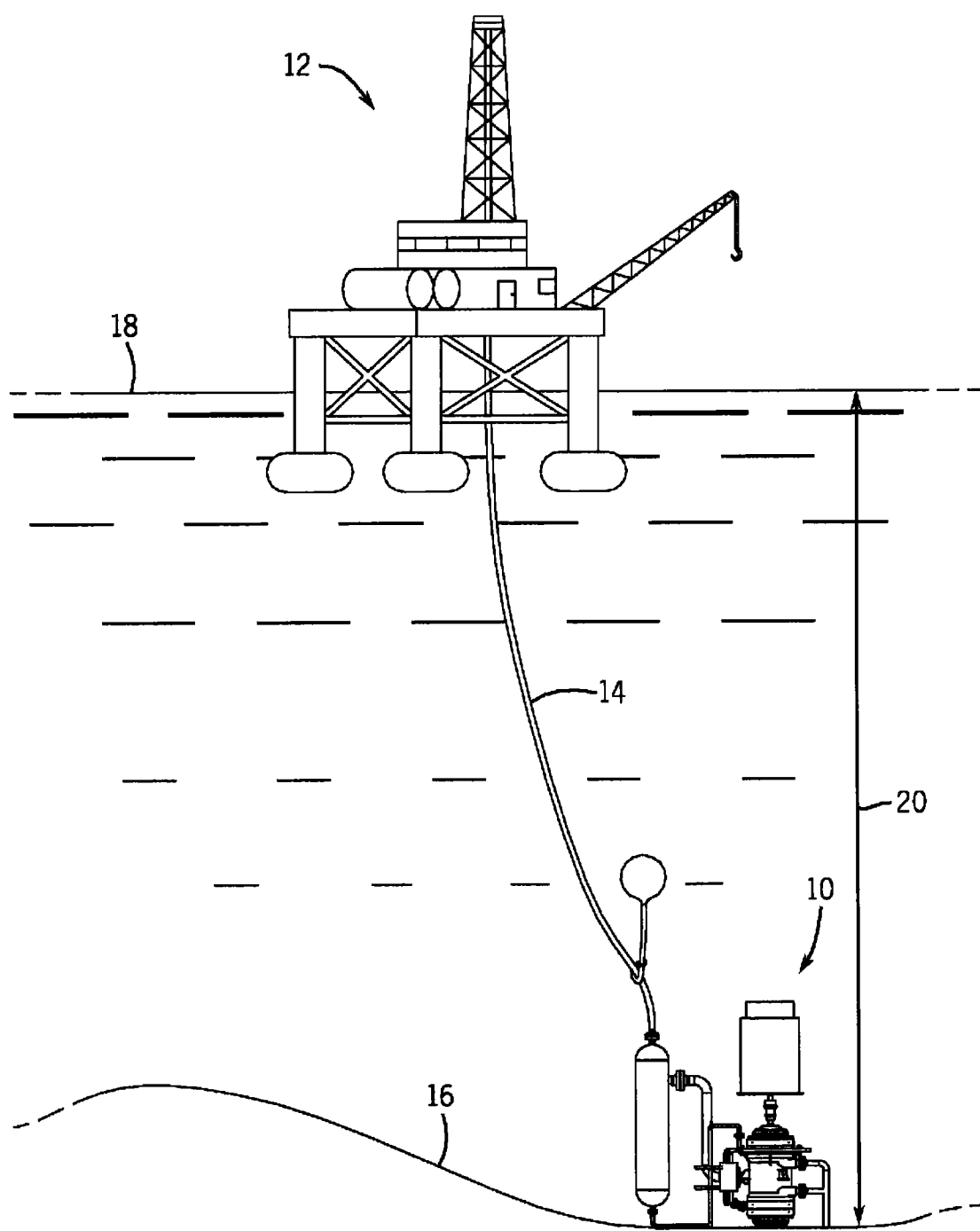


图 1

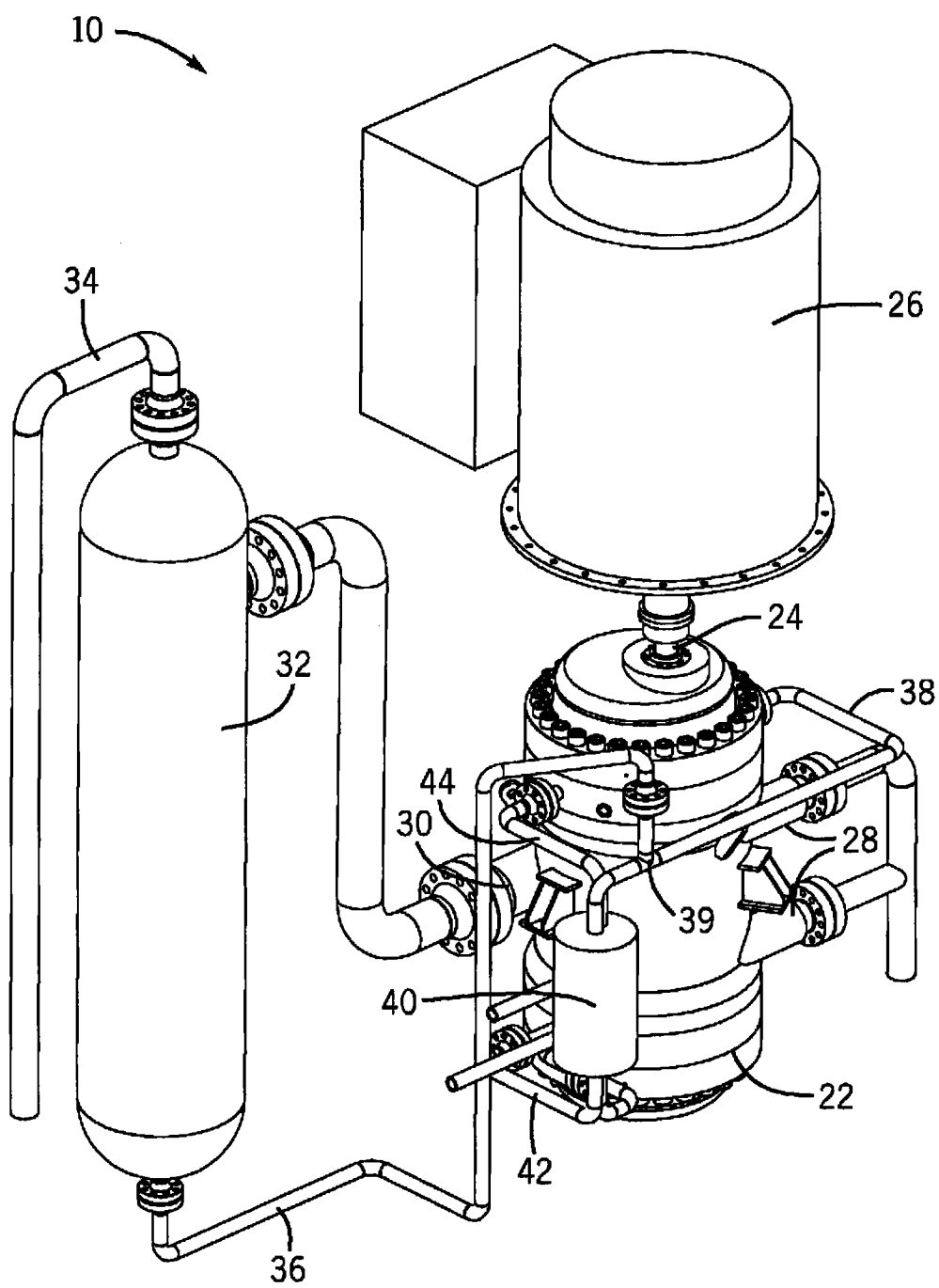


图 2

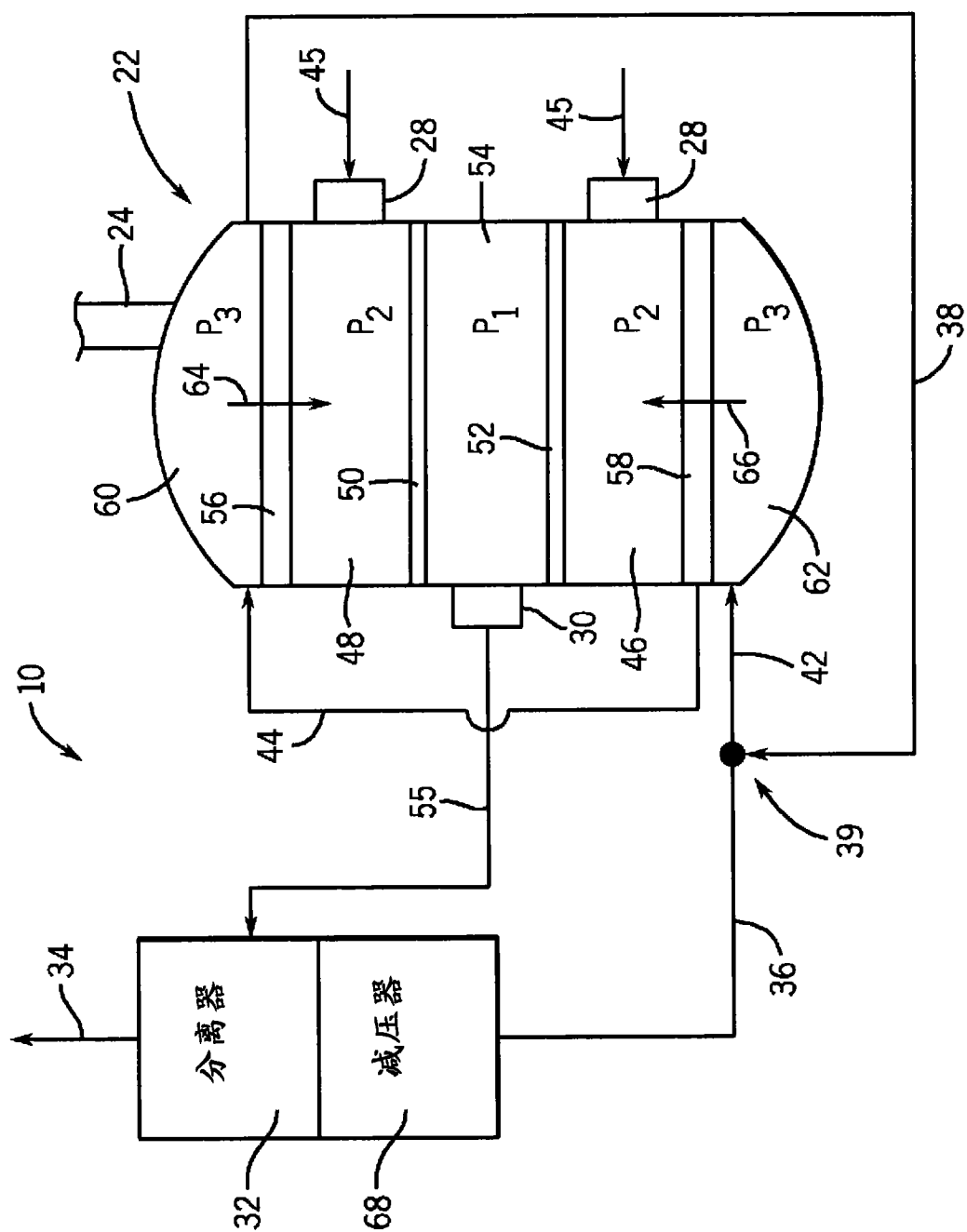


图 3

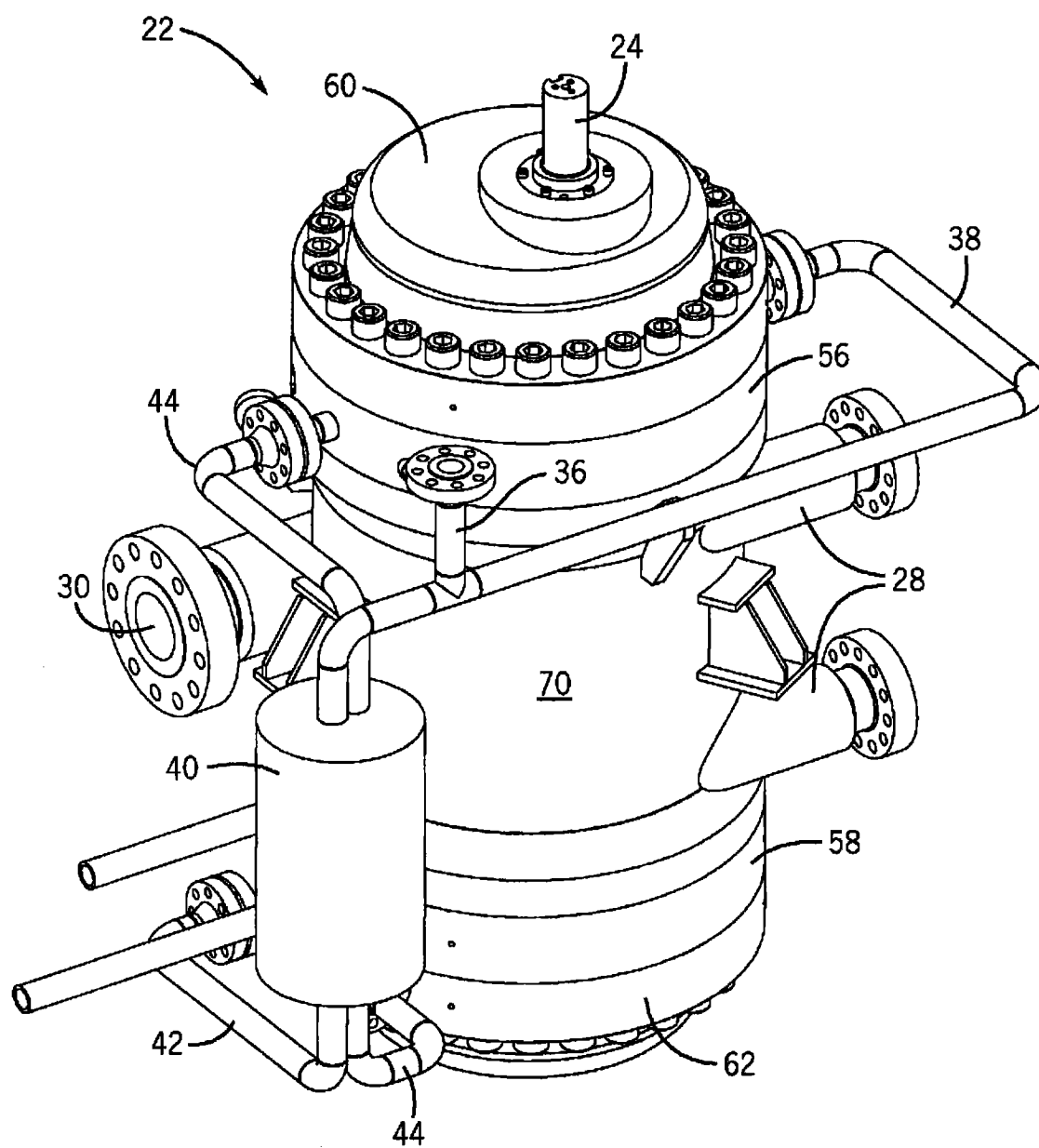


图 4

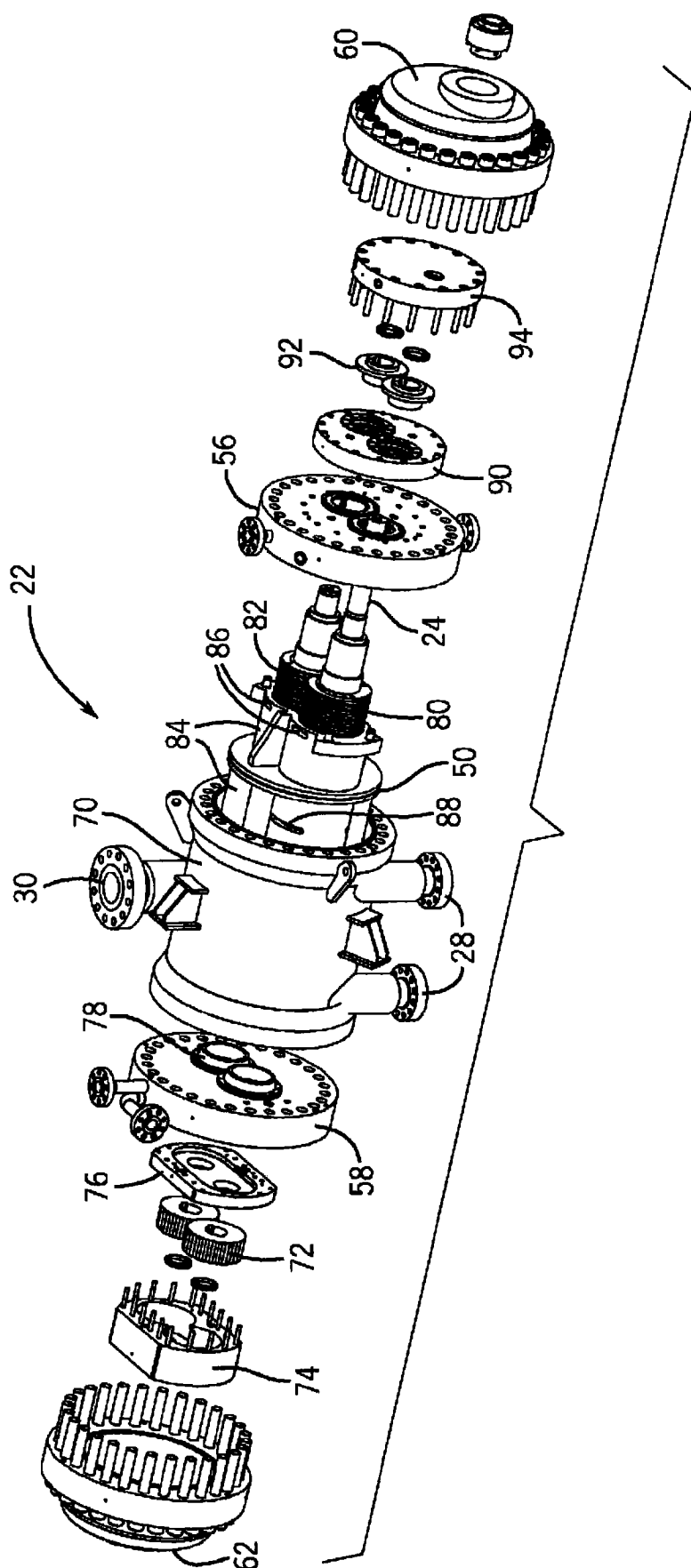


图 5

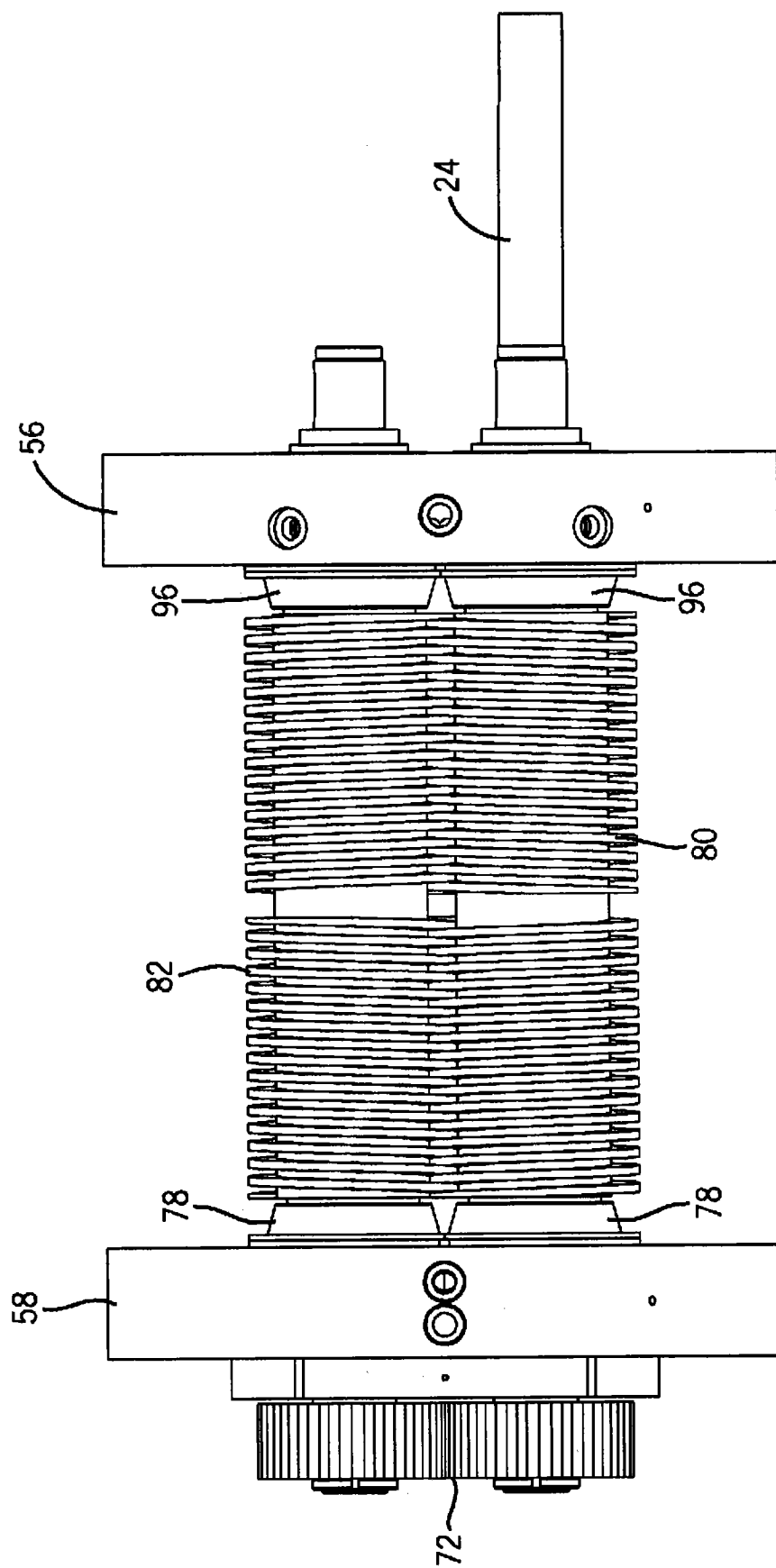


图 6

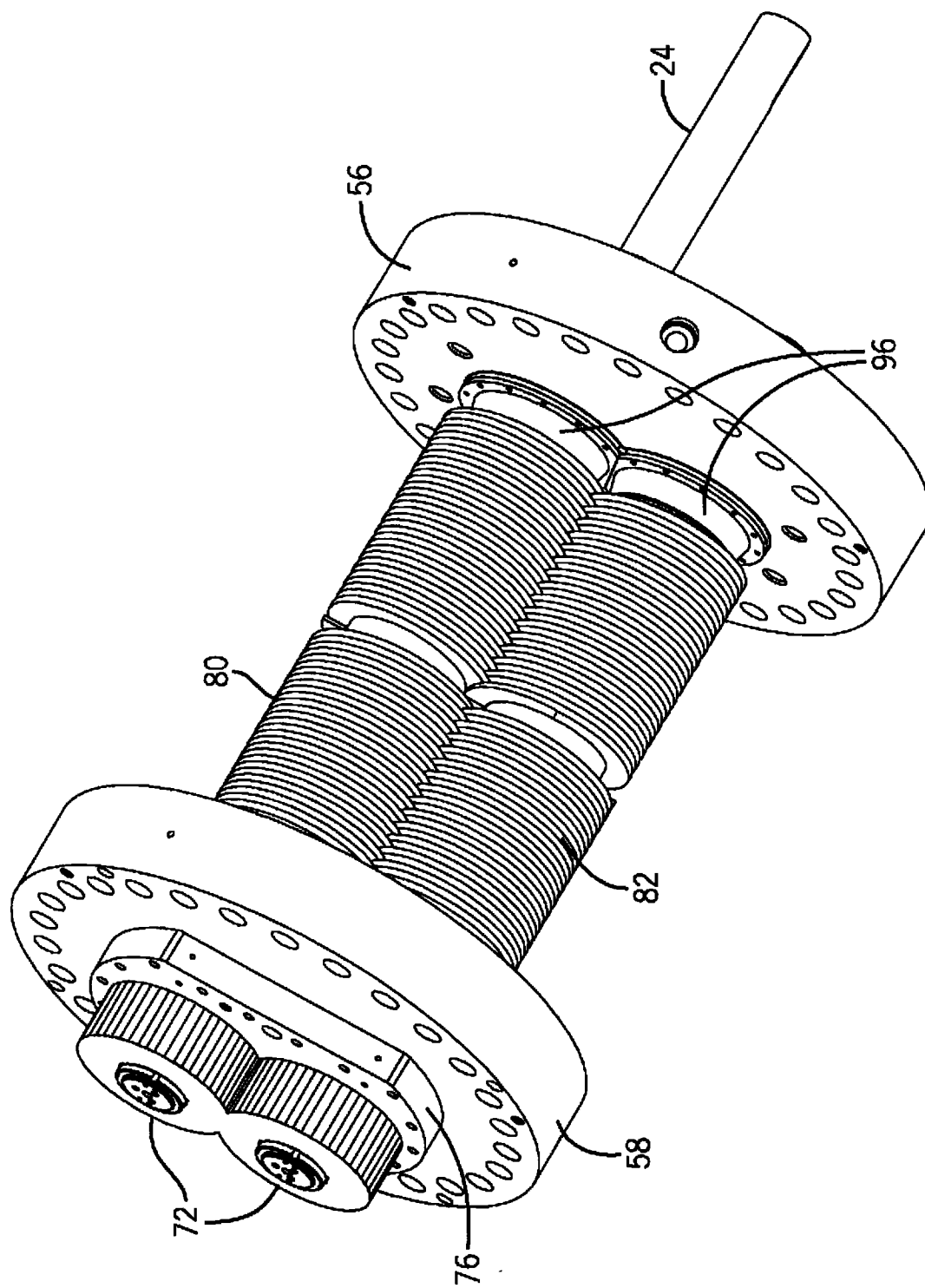


图 7

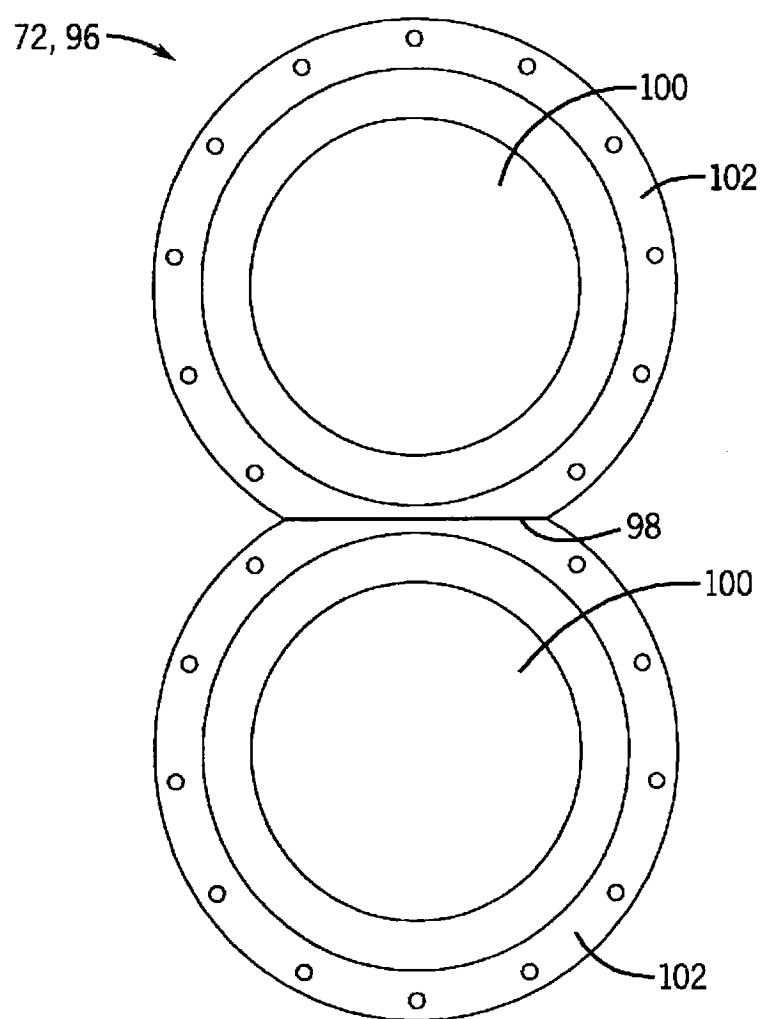


图 8

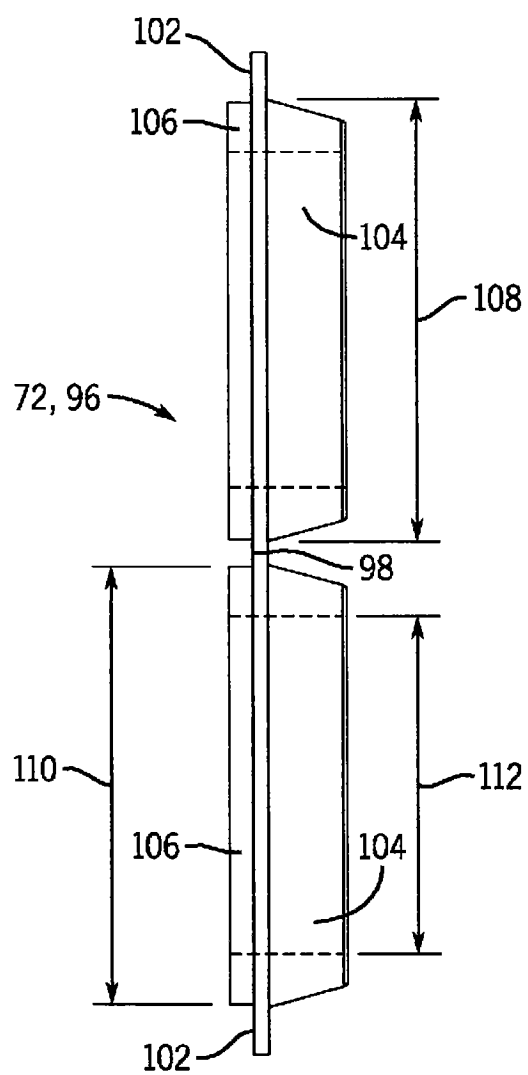


图 9

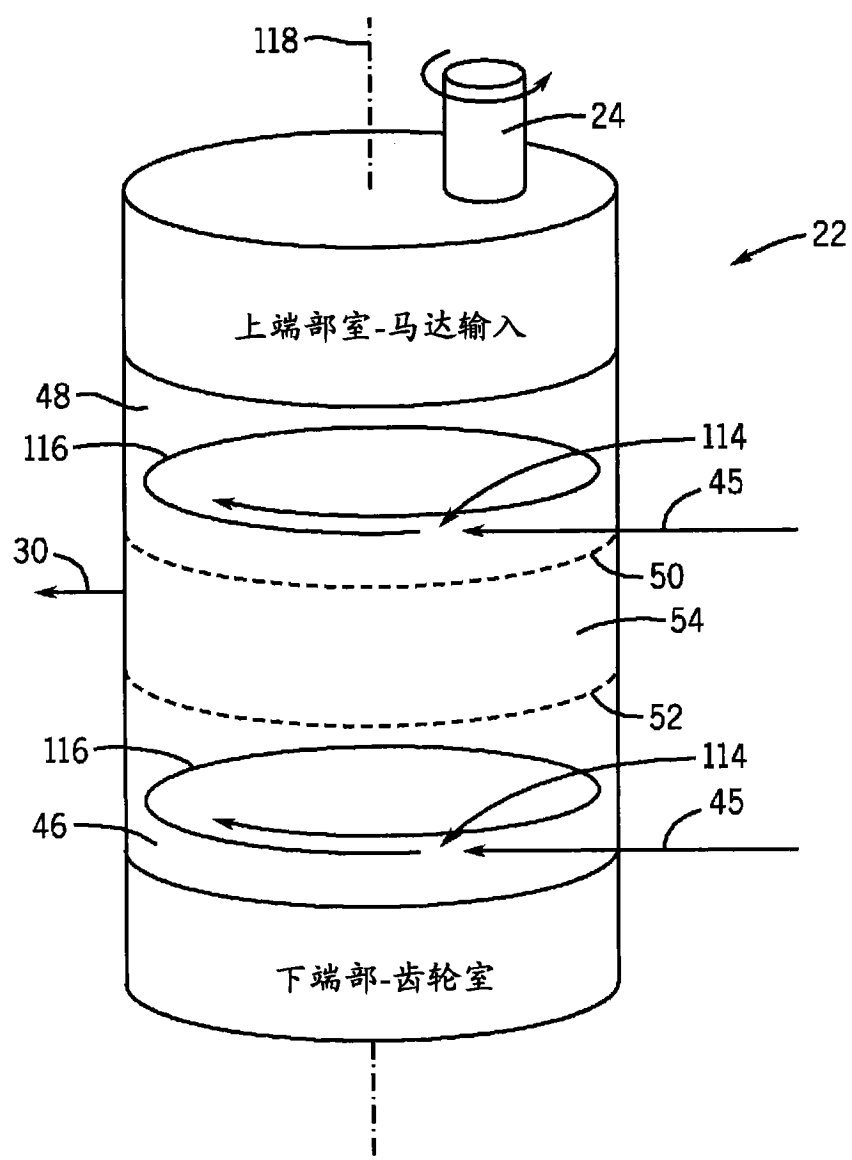


图 10

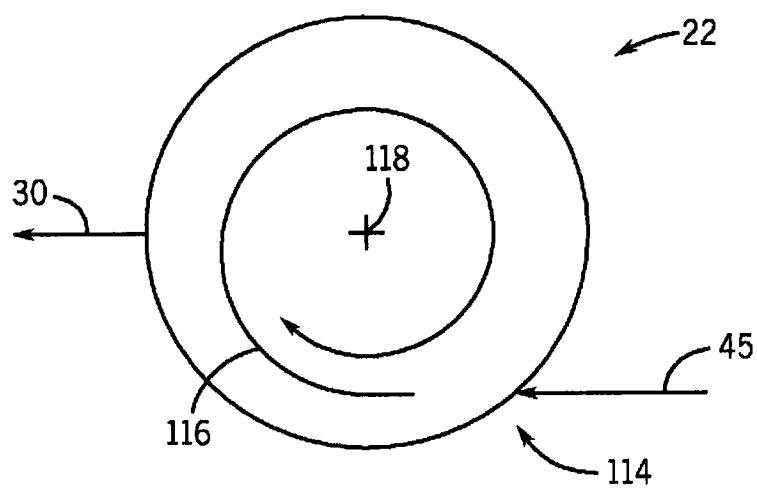


图 11